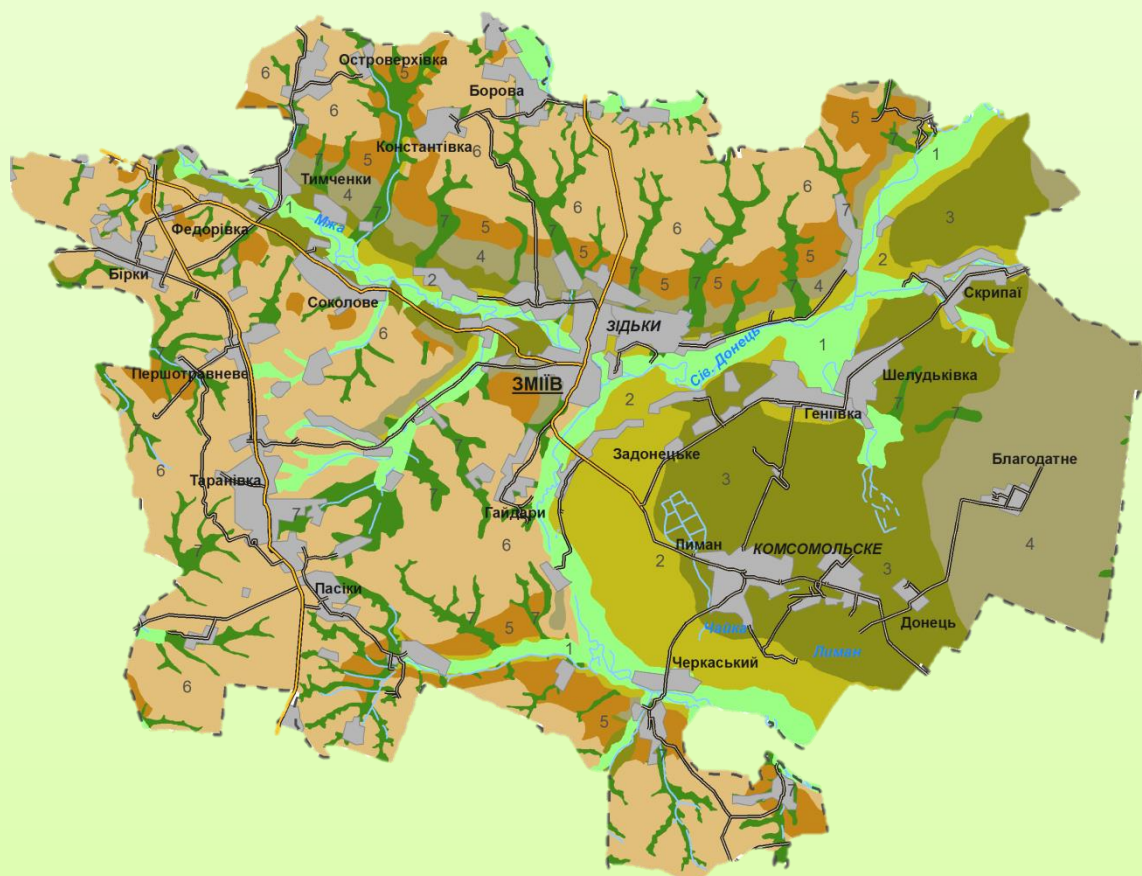


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАРТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Методичні рекомендації до практичних занять



Харків – 2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАРТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Методичні рекомендації до практичних занять

Харків – 2014

УДК 502/504:528.94(075.8)
ББК 26.17я73
М 16

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради екологічного факультету
Протокол № 12 від 22 травня 2014 року*

Рецензенти:

доктор географічних наук, завідувач кафедри фізичної географії та картографії, декан геолого-географічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна **Пересадько Віліна Анатоліївна;**

кандидат військових наук, доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна **Кочанов Едуард Олексійович.**

Максименко Н. В.

Картографічні методи в екологічних дослідженнях / Методичні рекомендації до практичних занять / Н. В. Максименко, О. В. Корешева, Д. О. Мельник – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 32 с.

Методичні рекомендації містять стислу характеристику методів картографічного відображення екологічної інформації, а також опис послідовності виконання практичних робіт з модуля «Картографічні методи в екологічних дослідженнях», що викладається студентам 2 курсу напряму «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Навчально-методичний посібник може бути корисним для студентів і фахівців, що працюють над розробкою картографічного супроводження аналітичних екологічних матеріалів.

УДК 502/504:528.94(075.8)
ББК 26.17я73

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2014
© Максименко Н. В., Корешева О. В., Мельник Д. О., укл., 2014
©Сінна О. І., карта на обкладинці, 2014

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
I. КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	7
1. Роль екологічного картографування в науці та практиці.....	7
2. Класифікації екологічних карт.....	8
3. Способи географічних зображень та їх використання в екологічному картографуванні.....	11
II. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБІВ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В ЕКОЛОГІЧНОМУ КАРТОГРАФУВАННІ.....	19
Практична робота №1	19
Практична робота №2	21
Практична робота № 3	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	24
ДОДАТКИ.....	25

ВСТУП

Модуль «Картографічні методи в екологічних дослідженнях» викладається на кафедрі моніторингу довкілля та природокористування екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна і є складовою комплексної дисципліни «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища». На оволодіння матеріалом модуля відведено у навчальному плані 1 кредит ICTS (36 годин).

Мета вивчення студентами модуля «Картографічні методи в екологічних дослідженнях» - ознайомлення з основами картографічних методів відображення статистичної інформації екологічного характеру та набуття навичок використання цих методів і засобів при вирішенні різноманітних прикладних і наукових завдань для аналізу екологічної ситуації у територіальному аспекті.

Під час вивчення курсу передбачається систематична практична робота студентів за комп'ютерами як під керівництвом викладача, так і самостійно. Саме для забезпечення проведення практичних занять розроблено ці методичні рекомендації. Програмою передбачено виконання 3-х практичних робіт, для яких підібрано матеріал або посилання на електронні джерела отримання статистичних даних. Передбачено виконання кожним студентом індивідуального завдання.

Результатом вивчення модуля «Картографічні методи в екологічних дослідженнях» є вміння:

- використовувати різні картографічні методи для візуалізації статистичної інформації екологічного спрямування;
- працювати з готовими екологічними картами і читати нанесену на них інформацію;
- вміти готувати статистичні дані до їх картографічного відображення.

Оволодіння матеріалом посібника дозволить покращити ілюстративну частину дипломних робіт, що будуть виконуватись студентами.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГІС (GIS) – геоінформаційні системи;

СМТ – селище міського типу;

РАН – Російська академія наук.

Картметод – картографічний метод;

МДУ – Московський державний університет.

I. КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

1. Роль екологічного картографування в науці та практиці.

Метою екологічного картографування є аналіз екологічної обстановки та її динаміки, тобто виявлення просторової та тимчасової мінливості факторів природного середовища, які впливають на здоров'я людини і стан екосистем. Для досягнення цієї мети потрібно виконати збір, аналіз, оцінку, інтеграцію, територіальну інтерпретацію і створити географічно коректне картографічне уявлення досить різноманітної екологічної інформації.

Екологічне картографування - наука про способи збору, аналізу та картографічного представлення інформації про стан середовища проживання людини та інших біологічних видів, тобто про екологічну обстановку.

Екологічне картографування традиційно найбільшою мірою орієнтоване на забезпечення державних, регіональних та місцевих програм і проектів природоохоронної спрямованості.

Природоохоронна діяльність здійснюється в рамках конкретних територій. Тому планування, реалізація і контроль результатів природоохоронних заходів вимагають об'єктивних даних про екологічну обстановку та її динаміку у різних частинах території, що неможливо без використання картографічної форми подання інформації.

Екологічна інформація вкрай різноманітна як за походженням, так і за змістом. Вона надходить з офіційних і неофіційних джерел, видобувається в результаті досліджень з використанням різних методів. До неї відносяться матеріали дистанційного зондування, якісні та кількісні характеристики забруднюючих речовин і статистичні дані про обсяги та умови їх надходження в навколишнє середовище, просторову й тимчасову динаміку фактично виміряних рівнів і складу забруднення, дані про стан здоров'я населення, рослинний покрив і тваринний світ та ін. Часто єдиним, що

об'єднує настільки різноманітні відомості, залишається їх приналежність до певної території.

Тому однією з подій, які почалися в 1960-1970-ті роки сучасного етапу охорони навколишнього середовища, став розвиток екологічного картографування як універсального методу аналізу екологічної інформації.

У рамках природоохоронної діяльності виділяються [3,6] наступні основні складові частини, що вимагають картографічного забезпечення:

- науково-дослідна робота (з підрозділами за компонентами природного середовища, методами дослідження, територіальними одиницями різного ієрархічного рівня або в глобальному масштабі);
- практична діяльність з охорони атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів і надр, рослинності і тваринного світу, ландшафтів (екосистем) в цілому (включаючи юридичні, економічні, технологічні,
- гігієнічні аспекти; в локальному, регіональному, національному та міжнародному масштабах);
- екологічна освіта та виховання (включаючи викладання, пропаганду екологічних знань і здійснення прав особистості і суспільства на інформацію).

Новим елементом екологічної просвіти є видання відповідних спеціальних карт і атласів, орієнтованих на широкі верстви громадськості, проте традицій такого роду видань лише формуються.

2. Класифікації екологічних карт.

Питання класифікації екологічних карт вирішуються по-різному, в залежності від того, що покладено в основу класифікації: аналіз та узагальнення фактично існуючих картографічних матеріалів або теоретичні передумови. Число класифікаційних ознак практично так само безмежно, як і число екологічних проблем і підходів до їх вивчення. Відносно усталеною і

загальноновизнаною в даний час є згадана вище класифікація екологічних карт з науково-прикладної спрямованості [4, 6], в рамках якої виділяються карти :

- інвентаризаційні, тобто націлені на облік і описові характеристики природних об'єктів ;
- оціночні, тобто ті, що характеризують відповідність станів і умов природного середовища певним критеріями та / або нормативам;
- прогнозні, тобто ті, що відображають передбачувані і / або недоступні для безпосереднього вивчення природні об'єкти та їх властивості;
- рекомендаційні, тобто спрямовані на оптимізацію і гармонізацію відносин у природному середовищі, запобігання або пом'якшення несприятливих явищ та їх наслідків.

Географи Інституту географії РАН, що склали найбільш повний каталог фактично існуючих вітчизняних карт екологічного змісту станом на грудень 1994 [1, 6], розділили їх на наступні групи:

- карти оцінки природних умов і ресурсів для життя і діяльності людини;
- карти несприятливих і небезпечних природних умов і процесів;
- карти антропогенних впливів і змін природного середовища;
- карти стійкості природного середовища до антропогенних впливів;
- карти охорони природи та природоохоронних заходів;
- медико-географічні карти;
- карти рекреації;
- комплексні екологічні (еколого-географічні, геоекологічні карти).

Географи МДУ [2,6] розробили дещо іншу класифікацію екологічних карт, в цілому близьку за змістом, але вона відрізняється відсутністю ряду досить традиційних тематичних груп:

- карти впливів на природне середовище та їх наслідків;
- карти оцінки стану природного середовища;
- карти прогнозу станів природного середовища та оцінки її прогнозованого стану;
- загальні еколого-географічні карти;
- карти існуючої системи природоохоронних заходів, природоохоронних організацій, природоохоронних технічних пристроїв;
- комплексні карти охорони природи.

Класифікації, побудовані на основі аналізу практики, успішно «працюють» у досить давно сформованих тематичних областях з усталеною внутрішньою структурою. В екологічному картографуванні, яке все ще знаходиться в стадії формування, освоєні далеко не всі практично необхідні сюжети.

Тому доцільно, ґрунтуючись на тих чи інших теоретичних уявленнях, доповнювати класифікації, побудовані на основі аналізу практики, перспективними, але ще недостатньо розробленими розділами. Так географи Інституту географії Сибіру і Далекого Сходу [1, 6] пропонують такі класи екологічних карт :

- карти факторів та умов середовища (фізико-географічні карти, що характеризують умови життєдіяльності, карти природно-ресурсного та екологічного потенціалу територій, стійкості геосистем);
- карти процесів (поширення забруднень, міграцій, ерозії, небезпечних природних явищ);
- карти станів (сучасного і прогнозованих, в тому числі карти антропогенних змін);
- карти проблем (гостроти екологічних ситуацій);

- карти організації охорони природи і ресурсокористування (контролю та управління природокористуванням).

Класифікація екологічних карт за призначенням, розглянута вище, включає:

- карти для науково-дослідних робіт природоохоронної спрямованості (з подальшими підрозділами згідно структури наукових дисциплін про довкілля та його охорону);
- карти для практичної природоохоронної діяльності (у тому числі інвентаризаційної-оціночні, прогностні, рекомендаційні, контрольні);
- карти для екологічної просвіти, освіти і виховання.

Цілком очевидні також класифікації екологічних та еколого-географічних карт за масштабом і територіальним охопленням, за широтою теми (загальні і часткові, аналітичні та синтетичні) .

Специфічним для екологічних карт є їх підрозділ за джерелами вихідної інформації на карті, складені на основі:

- дистанційного зондування;
- статистичних даних та їх обробки;
- польового картографування та моніторингу;
- вивчення стану біоіндикаторів;
- узагальнення матеріалів з різних джерел.

3. Способи географічних зображень та їх використання в екологічному картографуванні.

Для показу розміщення, якісних і кількісних характеристик екологічних сюжетів, їх взаємозв'язків і динаміки використовуються традиційно найбільш уживані способи картографічного зображення: значки (позамасштабні знаки), лінійні знаки, ізолінії, якісний фон, ареали, картограми і картодіаграми; рідше вживаються точковий спосіб, лінії руху,

локалізовані діаграми. Теоретично можливе застосування способу кількісного фону, проте, як показано нижче, особливості об'єктів екологічного картографування не створюють сприятливих передумов для вживання цього способу.

Щоб уміти правильно вибирати способи зображення для того чи іншого екологічного сюжету, фахівець, що займається складанням карт, повинен добре уявляти можливості і межі застосування кожного способу .

➤ **Спосіб значків** використовується для передачі планового положення, кількісних і якісних характеристик об'єктів, що за своїми розмірами не виражаються в масштабі карти, але мають чітку точкову локалізацію.

Форма і колір значка частіше всього несуть якісну інформацію про зображуваний об'єкт, а розмір і внутрішня структура - кількісну інформацію.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні значками позначаються пункти моніторингу та місця відбору проб, місця проживання рідкісних видів флори і фауни, пам'ятки природи та інші невеликі за геометричними розмірами, але важливі для змісту карт об'єкти. На дрібномасштабних картах структурними значками позначаються обсяги і склад викидів і скидів забруднюючих речовин від міст і великих промислових об'єктів чи склад і ступінь гостроти екологічних проблем міст.

➤ **Спосіб лінійних знаків** використовується для передачі ліній в їх геометричному розумінні: меж, берегових ліній, тектонічних порушень.

Іноді цей спосіб плутають зі способом знаків руху. Необхідно відзначити особливість способу лінійних знаків: він повинен показувати або лінії, реально існуючі в природі (наприклад, дороги), або лінії протяжності витягнутих статичних або динамічних об'єктів (хребти на орографічних схемах, лінії фронту). Переміщення динамічних об'єктів (наприклад, атмосферних фронтів) можна передавати системою лінійних знаків, віднесених до різних дат. В цілому лінійні знаки як спосіб зображення слід

відрізняти від ліній як образотворчих засобів, що відносяться до інших способів зображень (ізолінії, межі ареалів і виділів). Лінійні знаки можуть передавати кількісні та якісні характеристики. Кількісні показники (потужність вантажопотоків) передаються за допомогою ширини лінії або смуги, а якісні (склад вантажопотоків) - структурою лінії, кольором.

Орієнтування лінійних знаків відображає реальний стан лінії на місцевості.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні спосіб лінійних знаків вживають для показу лінійних джерел впливу на навколишнє середовище: автомобільних і залізних доріг, трубопроводів, ЛЕП та інших транспортних комунікацій, а також лінійно

витягнутих реципієнтів впливів, таких як річки, в тому числі з характеристикою якості води та стану екосистем.

➤ **Спосіб якісного фону** використовується для якісної характеристики явищ суцільного поширення (грунти, геологічна будова, ландшафти) або, рідше, розсіяного розповсюдження (населення, народи).

При його використанні територія поділяється на якісно однорідні контури (виділи), які фарбуються або штрихуються відповідно до якісної характеристики.

Графічним засобом у даному способі можуть служити колір (рівні фонові забарвлення різних колірних тонів, різних ступенів світлості, насиченості), півтони, штрихування різних малюнків та інтенсивності, що заповнюють позначення, буквено-цифрові індекси (але через малу наочність вони широкого розповсюдження не отримали і застосовуються головним чином як додаткове позначення, різновид пояснювального підпису).

Межі виділених контурів при реалізації цього способу можуть бути бар'єрними, чіткими, тобто при переході через них якісна ознака змінюється різко. Але частіше буває так, що виділена межа буває перехідною, умовною, тобто зміна якості відбувається поступово. В останньому випадку давати

малюнок меж між ділянками чітким лінійним знаком недоцільно, краще використовувати смугасте забарвлення.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні спосіб якісного фону один з найуживаніших. Він утворює основний зміст на картах оцінки екологічних ситуацій, використовується на комплексних екологічних картах для показу поширення ландшафтів та характеру використання земель, стійкості ландшафтів до техногенних навантажень і т.п.

➤ ***Спосіб кількісного фону*** застосовується для показу кількісних характеристик.

Проте в природі практично відсутні такі явища, які мали б однакові кількісні значення в межах якихось контурів і різко змінювали їх на кордонах.

➤ ***Спосіб ізоліній.*** Ізолінії, тобто лінії, що з'єднують точки з однаковими значеннями яких кількісних показників, використовуються для кількісної характеристики суцільних і явищ, що поступово змінюються в просторі.

Цими явищами можуть бути температура повітря, кількість опадів, рельєф.

З точки зору використання образотворчих засобів тут переважають лінії різних структур, кольорів і ширини, а також фони для пошарового забарвлення проміжків між певними ізолініями - рівні фонові забарвлення або штрихування на чорно-білих картах.

Підбір кольорів для пошарового забарвлення повинен враховувати зміст явищ, картографуються. Так, на гіпсометричних картах використовується шкала, яка дає зорову ілюзію наближення високих ступенів.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні прийнятий «принцип світлофора» - поєднання відтінків зеленого, жовтого і червоного кольорів, що змінюють один одного в

міру загострення екологічної обстановки. При необхідності шкалу доповнюють синіми і блакитними тонами для найбільш чистих місць, помаранчевими або рожевими для проміжних ступенів і бордовими для найбільш неблагополучних. До числа переваг даного способу відносяться простота і доступність. На картах, побудованих за допомогою даного способу, легенди бувають дуже прості за змістом і зазвичай зводяться до шкал.

Спосіб ізоліній дуже зручний для застосування кількісних методів обробки, перетворення та аналізу картографічних зображень: визначення характеристик заданих контрольних точок та розрахунку статистичних залежностей і емпіричних рівнянь, додавання і віднімання ізоліній, розкладання на складові та ін. Тому за допомогою даного способу можуть передаватися і явища, за своїм змістом невідповідні для даного способу. Для кількісної характеристики явищ, що мають обмежене за площею поширення (наприклад, джерела викидів і скидів), можуть бути використані *псевдоізолінії*. Псевдоізолінії як би поширюють дискретні явища (наприклад, джерела викидів і скидів) на всю площу картографування і таким чином приводять їх до виду, зручному для зіставлення з іншими кількісними характеристиками.

Застосування способу в екологічному картографуванні.

В екологічному картографуванні спосіб ізоліній - один з найбільш уживаних. З його допомогою картографують численні фізико-географічні параметри, часткові і загальні кількісні характеристики забруднення і стійкості компонентів природного середовища до забруднення, інтенсивність геодинамічних процесів та ін.

➤ *Спосіб ареалів* використовується для передачі області поширення явищ, що мають обмежене за площею поширення, причому в межах цієї площі, що картографується, явище може бути дискретним (тобто зустрічатися в ізольованих пунктах і на ділянках), бути суцільним або розсіяним.

Головна відмінність способу ареалів від способу якісного фону: по-перше, - тип локалізації, по-друге, - необов'язковість рисовки кордонів. По відношенню до умовних позначень, що використовуються, спосіб ареалів універсальний: він може бути реалізований за допомогою поза масштабних рисунків (що не мають чіткої координатної прив'язки), лінійних або площадних позначень і навіть буквено-цифрових індексів. Спосіб ареалів в «чистому вигляді», як правило, не несе інформації про конкретні якісні або кількісні характеристики, він відображає форму і місце розташування площі поширення явища, що картографується, тому з певною часткою умовності характер переданої інформації можна вважати якісним.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні спосіб ареалів застосовується за своїм прямим призначенням: для показу ареалів біологічних видів, територій, що особливо охороняються, ділянок поширення певних видів забруднення, геодинамічних процесів .

➤ **Точковий спосіб** використовується для передачі явищ розсіяного розповсюдження (сільське населення, поголів'я худоби, посівні площі).

Образотворчим засобом є безліч точок однакового розміру , кожна з яких має певну «вагу» - значення кількісного показника.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні точковий спосіб поки практично не знайшов застосування. Його використання є можливим для показу поширення рідкісних або небезпечних для людини видів .

➤ **Спосіб локалізованих діаграм** використовується для передачі на карті сезонної чи іншої динаміки явищ, що мають суцільне або лінійне поширення.

Динаміка явищ зображується за допомогою графіків або діаграм, що характеризують явище в пунктах його вивчення.

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні способом локалізованих діаграм передається

сезонна, міжрічна чи інша мінливість показників захворюваності, концентрації окремих речовин, загальних рівнів забруднення атмосфери або гідросфери, умови розсіювання або потенціалу самоочищення.

У способів значків і локалізованих діаграм є спільна риса: малюнки, що виражають кількісні і якісні особливості об'єктів, на карті виявляються прив'язаними до точки.

Однак при використанні способу значків цією точкою є пункт фактичної локалізації явища, а при використанні способу локалізованих діаграм - пункт спостереження за явищем (метеостанція, гідропост тощо).

➤ **Спосіб картодіаграм** припускає зображення сумарної величини певних явищ за допомогою графіків або діаграм, які розміщені всередині одиниць територіального поділу, найчастіше адміністративного.

При використанні цього способу карта в цілому показує розподіл явища з досліджуваної території. Тип локалізації явища у цій ситуації може бути будь-яким, але з урахуванням жорсткої прив'язки кількісної інформації до площі адміністративно-територіальної чи якоїсь іншої комірки. Умовно його можна вважати обмеженим за площею. Картодіаграми, так само як і картограми, географічно недосконалі за змістом, оскільки не дозволяють відображати відмінності характеристик всередині територіальних одиниць і створюють ілюзію різких перепадів на їх межах. Однак картодіаграми дуже легко і швидко піддаються автоматизованій побудові і їх використання виправдане, якщо потрібно швидко отримати територіальний розподіл статистичних даних.

За своїм змістом цей спосіб можна розглядати як статистичну таблицю, накладену на схематичну карту.

Застосування способу в екологічному картографуванні. Незважаючи на зазначені недоліки, спосіб картодіаграм користується широким розповсюдженням в екологічному картографуванні, особливо в офіційних виданнях. Картодіаграмами показуються обсяги викидів та скидів, кількість відходів, обсяги внесення добрив і пестицидів і т.д., захворюваність

по одиницях територіального поділу.

➤ **Картограми** графічно передають середню інтенсивність якогось явища (тобто кількісну характеристику) в межах певних територіальних одиниць, найчастіше адміністративних, не пов'язаних з дійсним поширенням цього явища в природі.

Застосування способу в екологічному картографуванні. Тип локалізації відображуваного явища може бути будь-яким: точковим, лінійним, суцільним, розсіяним, обмеженим за площею, але графічна інтерпретація «Прив'язує» кількісну інформацію до обмеженої площі, за аналогією зі способом картодіаграм.

➤ **Знаки руху** (лінії руху, вектори) використовуються для показу переміщень об'єктів різної локалізації.

Рух точкових об'єктів створює лінію (наприклад, маршрут морського судна), рух повітряних мас утворює суцільне повсюдне переміщення в просторі, міграція тварин має розсіяний характер поширення, океанічні і морські течії створюють переміщення, обмежене за площею.

Основним засобом при передачі такого роду інформації є вектори (стрілки) різних форм і величини, які можуть нести якісні та кількісні характеристики. Локалізація векторів може показувати і реально існуючі лінії пересування, зокрема якщо вони даються паралельно шляхам повідомлення, і абстрактні, наприклад: зв'язки культурні, фінансові і т.п. Орієнтування векторів в цій ситуації визначається фактичним напрямком руху (реальним або абстрактним). Якісні характеристики передаються за допомогою форми, кольору і структури вектора, а кількісні - за допомогою розмірів (довжини і ширини).

Застосування способу в екологічному картографуванні. В екологічному картографуванні спосіб знаків руху вживається порівняно рідко. З його допомогою передаються напрямки поширення забруднюючих речовин, шляхи міграції тварин.

II. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБІВ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В ЕКОЛОГІЧНОМУ КАРТОГРАФУВАННІ.

Практична робота № 1.

Мета: навчитися практично застосовувати способи картографічного зображення в екологічному картографуванні, а саме спосіб якісного фону, спосіб лінійних знаків, спосіб значків та спосіб ареалів.

Задача: використовуючи графічні редактори та/або ГІС, побудувати ландшафтну карту (із нанесеними на ній річками, населеними пунктами та екологічною мережею) запропонованого за варіантом адміністративного району Харківської області та проаналізувати її (див. додаток, табл.1).

Карта укладається поетапно: кожний шар накладається на попередній, таким чином можна побачити, як поєднуються на одній карті декілька способів картографічного зображення.

Джерела даних для роботи: Атлас Харківської області, Екологічний атлас Харківської області, мережа Інтернет тощо.

Хід роботи.

Етапи роботи.

- 1. Використання способу якісного фону.** Використовуючи карту ландшафтів Харківської області (Атлас Харківської області), нанести на карту контури ландшафтів за запропонованим районом. Усі природні комплекси на карті пронумерувати, починаючи з 1. Обґрунтувати використання способу якісного фону (чому можна вважати використаний спосіб способом якісного фону). Проаналізувати отриману карту: зазначити, які ландшафти переважають на території; вказати ділянки поширення тих чи інших ландшафтів; які природні умови зумовили виникнення тих чи інших ландшафтів на досліджуваній території тощо.
- 2. Використання способу лінійних знаків.** Використовуючи фізичну карту Харківської області, нанести на укладену карту району річкову мережу.

Річки підписати. Обґрунтувати використання способу лінійних знаків. Проаналізувати отриману карту: які річки найдовші, де протікають, яким чином впливають на розмаїття ландшафтів тощо.

3. **Використання способу значків.** Використовуючи дані мережі Інтернет або дані, надані викладачем, нанести на карту найбільші населені пункти запропонованого району. Обґрунтувати використання способу значків. Проаналізувати отриману карту: який населений пункт є адміністративним центром району, де сконцентровано найбільше населених пунктів, де менше; якого типу населених пунктів більше – міст, СМТ чи сіл тощо.
4. **Використання способу ареалів.** Використовуючи карту «Екологічна мережа Харківської області» (Екологічний атлас Харківської області), нанести на територію природні регіони та/або екокоридори, що знаходяться на території запропонованого району. Обґрунтувати використання способу ареалів. Проаналізувати отриману карту: які природні регіони та/або екокоридори розташовані на території та де саме, використовуючи літературні джерела та мережу Інтернет, описати об'єкти, які зустрічаються в запропонованому районі.
5. Узагальнити аналіз по всій карті: поєднати аналізи, написані під час кожного з етапів та зробити один, загальний аналіз із висновками.
6. Карту роздрукувати. На перевірку здаються: титульний аркуш, карта та аналіз карти.

Практична робота № 2.

Мета: навчитися практично застосовувати картографічного зображення в екологічному картографуванні, а саме способи картограм та картодіаграм.

Задача: використовуючи графічні редактори та/або ГІС, побудувати карту обсягу викидів певної речовини у Харківській області (у відповідності до запропонованого варіанту) та проаналізувати отриману карту.

Карта укладається поетапно: спочатку укладається шар із даними про забруднення, а потім, у відповідності до запропонованого у попередній роботі адміністративного району, укласти картодіаграму та показати на території відповідного району. Останній крок роботи – нанесення елементів географічної основи (річок та адміністративних центрів).

Хід роботи.

Етапи роботи.

1. **Використання способу картограм.** Використовуючи дані таблиці (див. додаток), укласти карту викидів Харківської області за певною речовиною (відповідно до варіанту). При побудові створити класифікацію не більше як із 7-ми класів. Бажано використовувати кольорову градацію з одним основним кольором. Тобто, області із найменш інтенсивним забрудненням можуть бути показані світло-червоним кольором, а області із найбільш інтенсивним – темно-червоним. В аналізі необхідно обґрунтувати використання способу картограм, а також проаналізувати отриману карту – де і за яких причин інтенсивність забруднення найбільша.
2. **Використання способу картодіаграм.** За допомогою програми Microsoft Excel, побудувати діаграму розподілу викидів шкідливих речовин за районами (варіанти районів аналогічні попередній роботі).
3. Нанести отриману діаграму на відповідний район. Обґрунтувати використання способу картодіаграм, а також зробити аналіз отриманої

діаграми – яких речовин у структурі забруднення району більше і якими причинами це зумовлено.

4. Нанести на карту адміністративні центри та найбільші річки, т.я. це елементи географічної основи і вони мають бути присутні на будь-якій карті. Для цього можна використовувати будь-яку карту атласу Харківської області із достовірного джерела.
5. Узагальнити аналіз по всій карті: поєднати аналізи, написані під час кожного з етапів та зробити один, загальний аналіз із висновками.
6. Карту роздрукувати. На перевірку здаються: титульний аркуш, карта та аналіз карти.

Практична робота № 3.

Мета: навчитися практично застосовувати способи картографічного зображення у екологічному картографуванні, а саме способи ізоліній, локалізованих діаграм, ліній руху, точковий спосіб та спосіб кількісного фону.

Задача: для району, який пропонується за варіантом у практичній роботі № 1, укласти карту, яка б містила дані, укладені за допомогою **двох обраних способів** картографічного зображення.

Джерела даних: будь-які географічні атласи, мережа Інтернет.

Хід роботи.

Етапи роботи.

1. Із наведеного переліку способів картографічного зображення обрати два, за використанням яких укласти карту:
 - спосіб ізоліній;
 - спосіб локалізованих діаграм;
 - спосіб ліній руху;
 - точковий спосіб;
 - спосіб кількісного фону.
2. Нанести на карту адміністративні центри та найбільші річки, т.я. це елементи географічної основи і вони мають бути присутні на будь-якій карті.
3. Проаналізувати отриману карту та явища, які вона відображає. В аналізі мають бути характеристика явищ та їх аналіз (чому і за яких причин мають місце бути саме такі явища/показники тощо). Обґрунтувати способи картографічного зображення, використані в роботі.
4. Карту роздрукувати. На перевірку здаються: титульний аркуш, карта та аналіз карти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Комедчиков Н. И., Лютый А. А. Экология России в картах: Аннотированный библиографический указатель карт и атласов. М., 1995. – 569 с.
2. Комплексное экологическое картографирование. (Географический аспект) / Под ред. Н. С. Касимова: Учеб. пособие. М., 1997. – 147 с.
3. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990.- 367 с.
4. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М., 1995. – 213 с.
5. Экологическое картографирование Сибири / Под ред. В. В. Воробьева. Новосибирск, 1996. – 275 с.
6. Экологическое картографирование: Учебное пособие / В. И. Стурман. — М.: Аспект Пресс, 2003. — 251 с.

Таблиця 1. Варіанти для виконання практичної роботи № 1.

№ варіанту	Адміністративний район
1	Балаклійський район
2	Барвінківський район
3	Близнюківський район
4	Богодухівський район
5	Борівський район
6	Валківський район
7	Великобурлуцький район
8	Вовчанський район
9	Дворічанський район
10	Дергачівський район
11	Зачепилівський район
12	Зміївський район
13	Золочівський район
14	Ізюмський район
15	Кегичівський район
16	Коломацький район
17	Красноградський район
18	Краснокутський район
19	Лозівський район
20	Нововодолазький район
21	Сахновщинський район
22	Харківський район
23	Чугуївський район

Таблиця 2 - Викиди шкідливих речовин за районами Харківської області.

Адміністратив- ний район	Викиди шкідливих речовин, т							
	Металів та їх сполуки	Заліза та його сполуки	Мангану та його сполук	Сажі	Сполук азоту	Діоксиду та інших сполук сірки	Оксиду вуглецю	Неметанових летких органічних сполук
Балаклійський	2.429	2.080	1103.265	36.846	655.427	441.299	834.787	666.908
Барвінківський	0.052	0.052	12.116	0.010	3.405	8.542	3.440	7.212
Близнюківський	0.017	0.017	12.319	0.110	0.975	0.089	4.650	0.540
Богодухівський	0.125	0.123	18.943	5.594	71.607	44.714	82.646	39.141
Борівський	0.035	0.034	37.544	0.041	192.375	0.003	25.078	35.351
Валківський	0.026	0.013	20.018	6.306	17.034	2.778	72.033	67.002
Великобурлу- цький	0.070	0.056	110.547	3.425	41.092	4.328	52.395	165.380
Вовчанський	0.216	0.059	78.199	31.655	93.241	103.005	291.832	142.640
Дворічанський	0.008	0.008	7.860	1.484	1.079	1.504	2.412	0.792
Дергачівський	38.416	0.312	225.212	68.093	673.043	3243.226	200.437	79.875
Зачепилівський	0.004	0.004	6.966	0.044	0.949	4.937	3.021	0.766
Зміївський	55.601	1.441	28765.86	1.909	6617.101	58748.014	734.335	18.704

Золочівський	0.340	0.327	24.114	0.090	8.840	2.258	20.955	1.189
Ізюмський	0.026	0.024	66.980	0.285	22.038	1.643	9.991	0.392
Кегичівський	0.122	0.116	27.913	6.246	69.158	6.540	93.611	14.636
Коломацький	0.011	0.010	1.460	0.150	28.534	3.474	94.035	9.682
Красноградський	1.235	0.582	132.445	88.025	536.853	34.648	538.244	312.457
Краснокутський	0.344	0.159	38.471	36.141	90.584	59.237	299.71	70.654
Лозівський	0.081	0.009	18.536	1.908	5.998	43.457	28.288	0.945
Нововодолазький	0.685	0.176	28.812	15.375	12.531	2.187	26.197	0.771
Сахновщинський	0.050	0.050	12.995	0.040	1.201	0.080	0.512	-
Харківський	0.387	0.302	52.642	1.572	104.499	34.648	114.035	329.949
Чугуївський	4.792	0.080	3630.093	1.847	1567.399	59.237	344.976	245.882
Шевченківський	0.101	0.100	-	0.274	42.828	43.457	41.709	9.893

Таблиця 3 -Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від
стаціонарних джерел забруднення у регіоні по окремим населеним пунктам,

тис.тонн

	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всього Харківська область,	143,667	158,728	182,383	160,065	173,116	139,444	151,883
Назва районів							
Балаклійський р-н	13,074	15,968	18,212	21,755	18,155	8,976	5,422
Барвінківський р-н	0,076	0,031	0,033	0,03	0,061	0,035	0,029
Близнюківський р-н	0,076	0,017	0,011	0,011	0,011	0,019	0,144
Богодухівський р-н	0,319	0,245	0,269	0,595	0,33	0,604	0,609
Борівський р-н	0,862	1,888	1,665	1,1	1,131	0,736	0,610
Валківський р-н	0,52	2,063	2,086	2,085	0,64	0,541	0,541
Великобурлуцький р-н	0,42	0,511	0,469	0,428	0,45	0,455	0,540
Вовчанський р-н	0,965	0,669	0,571	0,572	0,667	0,775	0,859
Дворічанський р-н	0,063	0,041	0,037	0,036	0,15	0,014	0,363
Дергачівський р-н	1,796	2,727	2,852	2,558	2,27	5,554	2,375
Зачепилівський р-н	0,055	0,059	0,017	0,019	0,017	0,017	0,274
Зміївський р-н	95,414	104,716	123,939	99,199	115,857	95,316	108,394
Золочівський р-н	0,23	0,334	0,336	0,3	0,289	0,102	0,092
Ізюмський р-н	0,023	0,76	0,246	0,255	0,179	0,178	0,262
Куп'янський р-н							2,351
Кегичівський р-н	0,34	1,283	2,002	2,287	1,604	1,49	0,175
Коломацький р-н	0,148	0,209	0,239	0,23	0,184	0,190	1,651
Красноградський р-н	0,416	1,82	1,954	1,565	1,530	2,067	0,546
Краснокутський р-н	0,434	2,459	2,233	1,754	1,001	0,727	1,172
Лозівський р-н	0,09	0,11	0,102	0,103	0,112	0,099	0,093
Нововодолазький р-н	0,056	0,312	0,816	0,568	0,342	0,318	0,317
Первомайський р-н	0,016	0,029	0,029	0,029	0,001	0,001	1,534
Печенізький р-н	0,022	0,263	0,226	0,239	0,221	0,062	0,057
Сахновщинський р-н	0,065	0,025	0,025	0,015	0,011	0,018	0,024
Харківський р-н	0,621	2,235	2,089	2,067	1,868	1,459	1,604
Чугуївський р-н	1,623	7,03	8,962	9,99	14,432	10,972	12,816
Шевченківський р-н	0,161	0,372	0,368	0,307	0,238	0,023	0,814

Таблиця 4 - Динаміка викидів стаціонарними джерелами в атмосферне повітря, в тому числі по найпоширеніших речовинах (пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю) в цілому по області та в розрізі населених пунктів, тис. тонн

Населені пункти	2009 р.					2010р.				
	Разом					Разом				
		пил	діоксид сірки	діоксид азоту	оксид вуглецю		пил	діоксид сірки	діоксид азоту	оксид вуглецю
м.Харків	4,625	4,625	4,625	4,625	4,625	4,879	0,486	0,302	1,71	1,28
м.Ізюм	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	0,277	0,026	0,002	0,023	0,168
м.Куп'янськ	1,811	1,811	1,811	1,811	1,811	0,226	0,025	0,04	0,047	0,033
м.Лозова	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	1,552	0,023	0,015	0,115	0,373
м.Люботин	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,154	0,015	0,009	0,02	0,07
м.Первомайський	0,676	0,676	0,676	0,676	0,676	1,001	0,001	0	0,307	0,023
м.Чугуїв	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,125	0,001	0	0,03	0,021
Балаклійський	8,976	8,976	8,976	8,976	8,976	5,422	0,603	0,047	0,57	0,87
Барвінківський	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,029	0,012	0,004	0,002	0,002
Близнюківський	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,144	0,012	0	0,001	0,003
Богодухівський	0,604	0,604	0,604	0,604	0,604	0,609	0,019	0,044	0,05	0,081
Борівський	0,736	0,736	0,736	0,736	0,736	0,610	0,04	0	0,163	0,031
Валківський	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541	0,021	0,003	0,017	0,071
Великобурлуцький	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455	0,540	0,139	0,004	0,043	0,067
Вовчанський	0,775	0,775	0,775	0,775	0,775	0,859	0,101	0,092	0,119	0,438
Дворічанський	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,363	0,004	0	0,0002	0,002
Дергачівський	5,554	5,554	5,554	5,554	5,554	2,375	0,159	0,006	0,773	0,128
Зачепилівський	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,274	0,006	0,004	0,001	0,003
Зміївський	95,316	95,316	95,316	95,316	95,316	108,39	34,35	65,54	7,191	0,817
Золочівський	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,092	0,023	0,003	0,008	0,013
Ізюмський	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,262	0,099	0,024	0,015	0,026
Кегичівський	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	2,351	0,031	0,006	0,058	0,086
Коломацький	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,175	0,001	0,003	0,028	0,082
Красноградський	2,067	2,067	2,067	2,067	2,067	1,651	0,126	0,023	0,464	0,3432
Краснокутський	0,727	0,727	0,727	0,727	0,727	0,546	0,014	0,005	0,064	0,275
Куп'янський						1,172	0,003	0	0,103	0,329
Лозівський	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,093	0,006	0,014	0,015	0,029
Нововодолазький	0,318	0,318	0,318	0,318	0,318	0,317	0,021	0,002	0,014	0,039
Первомайський	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	1,534	0	0	0,001	0,002
Печенізький	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,057	-	0	0,00002	0,00002
Сахновщинський	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,024	0,015	0	0,001	0,003
Харківський	1,459	1,459	1,459	1,459	1,459	1,604	0,051	0,028	0,144	0,12
Чугуївський	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	12,816	3,846	4,25	1,575	0,694
Шевченківський	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,814	0,02	0,009	0,02	0,043
Харківська обл.	139,444	139,444	139,444	139,444	139,444	151,883	40,296	70,486	13,69	6,573

Таблиця 5- Земельні угіддя – складові екологічної мережі в Харківській області (га)

Райони	Землі сільськогосподарського призначення		Землі лісового фонду	Землі водного фонду	Разом
	сіножаті та пасовища	землі, що підлягають відновленню			
Балаклійський	9998,4	753,5	15800,8	443,4	26996,1
Барвінківський	2437,3	379,1	253,6	774,8	3844,8
Близнюківський	2104,5	228,1	108,5	2,6	2443,7
Богодухівський	853,7	63,2	2047,9	51,7	3016,5
Борівський	149,1	–	3805,0	12243,1	16197,2
Валківський	1217,6	108,8	153,4	58,5	1538,3
Великобурлуцький	5691,4	546,7	1089,9	478,2	7806,2
Вовчанський	3833,3	–	7039,7	5067,2	15940,2
Дворічанський	4255,9	–	1139,4	87,9	5483,2
Дергачівський	1113,5	269,6	94,0	59,4	1536,5
Зачепилівський	6102,8	420,2	1679,3	279,0	8481,3
Зміївський	7719,8	369,4	15029,3	771,8	23890,3
Золочівський	2173,5	309,3	569,1	673,1	3725,0
Ізюмський	4540,8	270,3	7585,3	252,3	12648,7
Кегичівський	346,6	–	64,8	1,0	412,4
Красноградський	2572,8	–	3628,3	39,0	6240,1
Краснокутський	3906,8	–	8122,7	19,0	12048,5
Куп'янський	3874,9	228,3	2510,9	11,3	6625,4
Лозівський	3280,1	314,2	70,9	4936,5	8601,7
Нововодолазький	1402,6	–	350,7	64,6	1817,9
Первомайський	1730,4	123,1	110,0	228,9	2192,4
Печенізький	7913,7	37,0	14024,6	5753,4	27728,7
Сахновщинський	3805,0	230,8	177,1	330,0	4542,9
Харківський	2708,5	150,6	583,3	746,7	4189,1
Чугуївський	4940,9	347,9	2613,3	71,7	7973,8
Шевченківський	4077,5	223,4	263,0	24,3	4588,2
м. Харків	350,0	–	–	150,0	500,0
Разом	93101,4	5373,5	88914,8	33619,4	221009,1

Таблиця 6 - Інформація про кількість сміттєзвалищ станом на 01.01.2011 року
(за формою статзвітності 1- тпв)

№ з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону	Кількість	Площі під твердими побутовими відходами, га
1	2	3	4
1	Балаклійський	4	42,8
2	Барвінківський	1	5
3	Близнюківський	1	6,4
4	Богодухівський	2	3
5	Борівський	10	21,2
6	Валківський	3	5,7
7	Великобурлуцький	1	1,5
8	Вовчанський	3	9
9	Дворічанський	1	1,7
10	Дергачівський	5	21,7
11	Зачепилівський	1	1,5
12	Зміївський	4	35,8
13	Золочівський	1	1,5
14	Ізюмський	9	8,5
15	Кегичівський	2	3,35
16	Коломацький	1	1
17	Красноградський	3	8
18	Краснокутський	1	1
19	Куп'янський	-	-
20	Лозівський	22	12,4
21	Нововодолазький	1	3
22	Первомайський	1	4,3
23	Печенізький	1	1
24	Сахновщинський	1	3
25	Харківський	3	2,5
26	Чугуївський	1	9
27	Шевченківський	1	8,9
28	м.Ізюм	1	12,5
29	м.Куп"янськ	1	2,7
30	м.Лозова	1	6,5
31	м.Первомайський	1	5
32	м.Люботин	1	9,9
33	м.Чугуїв	1	9
	Всього	91	268,4

Таблиця 7 – Температури повітря на метеорологічних станціях Харківської області

	Середньорічна температура повітря, 0С									
	Золочів	В.Бурлук	Богодухів	Куп"янськ	Коломак	Красногра	Комсомольське	Ізюм	Лозова	Харків
НОРМА	6,8	6,8	6,8	7,7	7,1	7,7	7,7	7,9	7,8	7,5
1945	4,9	4,5	5,1	5,8	5,2	5,5	5,6	6,2	5,6	5,7
1946	6,9	6,8	7,1	8	7,2	7,8	7,8	8,3	7,8	7,9
1947	6,6	6,5	6,4	7,7	6,8	7,3	7,6	7,7	7,6	7,2
1948	6,9	6,7	7	7,6	7,1	7,5	7,7	7,9	7,5	7,4
1949	6,9	6,8	7,2	7,6	7,3	7,7	7,7	7,9	7,7	7,7
1950	6,2	6	6,3	7	6,5	7	7,3	7,5	7,3	6,8
1951	6,7	6,5	6,9	7,4	7	7,4	7,6	7,8	7,6	7,4
1952	6,9	6,7	7	7,9	7,1	7,7	8	8,4	7,8	7,6
1953	6,7	5,8	6	6,9	6,2	6,6	6,9	7,2	6,9	6,6
1954	6,3	6	6,3	6,8	6,5	6,8	7	7,2	7,1	6,5
1955	7,1	7,2	7,1	8,2	7,4	7,8	8,1	8,4	8,1	7,7
1956	4,8	4,7	5,1	5,5	5,1	5,6	5,9	5,8	5,6	5,6
1957	7,6	7,7	7,8	8,7	7,8	8,3	8,7	9,1	8,4	8,1
1958	6,5	6,2	6,8	7,4	6,7	7,2	7,5	7,8	7,5	7,1
1959	6,2	6,1	6,6	7,1	6,7	7	7,1	7,4	7	6,8
1960	7,4	7,4	7,8	8,4	7,8	8,2	8,5	8,8	8,4	8,7
1961	7,5	7,4	7,6	8,3	7,5	8	8,2	8,4	8,2	8
1962	7,5	7,5	7,5	8,5	7,9	8,3	8,5	8,8	8,5	8,3
1963	5,9	5,9	6,2	6,9	6,3	6,8	6,7	7,1	7,1	6,4
1964	6,3	6,1	6,3	7	5,8	6,9	6,8	7,2	7	6,6
1965	5,9	6	5,8	7,1	6,1	7,5	6,9	7,3	6,9	6,3

Продовження таблиці 7

1966	8,6	8,6	8,7	9,6	9	9,8	9,5	9,8	9,7	9
1967	6,8	6,9	7	7,7	7,2	7,6	7,7	7,8	7,9	7,4
1968	6,6	6,5	6,8	7,7	7,2	7,6	8,5	8	7,9	7,1
1969	5,5	5,3	5,6	6,4	5,8	6,5	6,4	6,6	6,6	5,9
1970	6,6	7	6,8	8	7,2	7,8	7,9	8,3	8,1	7,5
1971	7,1	7,3	7	7,4	7,5	8,1	8,1	8,4	8,3	7,5
1972	7,3	7,2	7,3	8,1	7,4	8,2	8	8,2	8,2	7,9
1973	6,7	6,8	6,6	8,4	6,7	7,3	7,4	7,5	7,5	6,8
1974	7,2	7,1	7,2	8	7,6	8,2	8	8,2	8,1	7,2
1975	8,6	8,5	8,6	9,2	8,9	9,4	9,5	9,2	9,4	8,9
1976	4,8	4,7	4,1	5,8	5,2	5,7	5,8	6,2	5,9	5,7
1977	6,7	6,4	6,6	7,4	6,9	7,4	7,4	7,5	7,4	7
1978	5,8	5,8	5,7	6,8	6	6,7	6,9	7	7,3	6,3
1979	6,8	7,1	6,8	7,9	7,9	8,1	8	8,1	8,2	7,4
1980	6,3	5,4	5,4	6,5	5,8	6,4	6,5	6,6	6,7	6
1981	8,1	8,1	8,5	9,1	8,4	9,3	9,9	9,2	9,6	8,5
1982	6,8	6,5	6,6	8,4	7	7,5	7,5	7,5	7,7	7,2
1983	8	8	7,8	8,8	8,2	8,8	8,8	9,5	9,2	8,5
1984	6,8	6,6	6,8	8,1	7,1	7,6	7,6	7,6	7,8	7,1
1985	5,6	5,6	5,3	6,7	5,6	6,1	6,5	6,6	6,5	6,1
1986	6,8	6,7	6,9	7,7	7,3	6,9	7,1	7,1	7,8	7,5
1987	4,4	4,3	4,4	5,2	4,7	5,3	5,4	5,4	5,5	5,1
1988	6,9	6,4	6,5	7,5	6,7	7,3	7,4	7,4	7,3	7,1
1989	8,7	8,5	8,8	9,5	8,9	9,4	9,6	9,5	9,4	9,4
1990	8,2	7,9	8,4	7,8	8,5	8,9	9,2	9,3	9,2	8,9
1991	7,5	7	7,7	8,2	7,8	8,1	8,2	8,2	8,1	7,7

Продовження таблиці 7

1992	7,1	6,9	7,4	7,8	7,6	7,9	8	8,3	7,8	7,7
1993	5,9	5,6	6,4	6,9	6,2	6,7	6,8	6,9	6,7	6,5
1994	7	6,9	7	7,9	7,4	7,9	7,9	7,9	8	7,6
1995	7,9	7,9	7,7	8,8	8,1	8,6	8,8	9	8,6	8,5
1996	6,6	6,2	6,4	7,1	7	7,2	7,3	7,4	7,3	7,1
1997	6,4	6,3	5,8	7,2	6,7	7	7,3	7,2	7,3	7
1998	7,4	7,2	7,3	8,3	7,7	8,3	8,4	8,5	8,6	8
1999	8,8	8,6	8,4	9,6	9,1	9,6	9,6	9,7	9,7	9,4
2000	8	7,7	7,9	8,7	8,2	8,8	8,7	8,8	8,7	8,7
2001	8	7,7	7,7	8,7	8,2	8,8	8,7	8,9	8,8	8,5
2002	8,2	8,2	8,4	9,2	8,5	9,2	9,2	9,2	9,1	9
2003	6,8	6,6	6,9	7,5	7	7,6	7,5	7,5	7,4	7,3
2004	7,9	7,8	7,8	8,9	8	8,6	8,7	9	8,7	8,4
2005	6,3	6,9	6,8	6,8	7,5	7,8	7,8	7,5	8,1	7,9
2006	8,1	5,6	7	7,9	7,4	5,6	7,6	7	5,6	7,2
2007	6,8	6,9	7,3	6,5	6,7	8,3	7,7	8,1	8,4	7,4
2008	8	7,9	6,6	9,1	7,6	7,2	7,7	6,6	7,5	7,7
2009	6,8	6,2	7,2	8,4	8,9	7	7,3	9,2	7	6,8
2010	5,6	6,3	8,6	8,8	5,2	8,2	7,6	7,5	8,4	7,4
2011	6,8	7,2	4,1	8,1	6,9	8	8	9,5	8,2	7,6
2012	4,4	8,6	6,6	6,7	6	8,3	6,9	7,6	8,5	6,6
2013	6,9	7,7	5,7	7,7	7,9	6,8	7	6,6	7,1	6,5

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Максименко Надія Василівна
Корєшева Олександра Вадимівна
Мельник Дмитро Олександрович

КАРТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Методичні рекомендації до практичних занять

Друкується в авторській редакції

Відповідальний за випуск: Пересадько В. А.

Комп'ютерна верстка *Мельник Д.О.*

Формат 60x84^{1/16}. Умов. друк. арк. 2. Наклад 100 прим. Зам.
Видавець і виготовлювач Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
61077, м. Харків, пл. Свободи, 4.
Видавництво Тел. 705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13. 01. 09